

51

Int. Cl.:

F 04 b, 17/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 59 a, 28

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 038 369

Aktenzeichen: P 20 38 369.1

Anmeldetag: 1. August 1970

Offenlegungstag: 3. Juni 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 20. Oktober 1969

33

Land: Amt für Erfindungs- und Patentwesen, Ost-Berlin

31

Aktenzeichen: WP 143167

54

Bezeichnung: Zweizylinderpumpe zum annähernd pulsationsfreien Fördern von hochviskosen Flüssigkeiten

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Großforschungszentrum Chemieanlagen, X 8010 Dresden

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Bauereiß, Günter, Dipl.-Ing., X 8019 Dresden;
Sendler, Hans-Joachim, X 8021 Dresden;
Mietzsch, Werner, Dipl.-Ing., X 8027 Dresden;
Meyer, Hartmut, Dipl.-Ing., X 8213 Bannewitz

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2038369

Zweizylinderpumpe zum annähernd pulsationsfreien Fördern von hochviskosen Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft eine Zweizylinderpumpe zum annähernd pulsationsfreien Fördern von hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere eines Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisches.

Bekannt ist eine Zweizylinderpumpe zum Fördern von hochviskosen Flüssigkeiten, bei der die in den beiden Zylindern gleichen Durchmessers gleitenden Arbeitskolben im Gegentakt voneinander abhängig bewegt werden. Die Arbeitskolben sind mit Zugstangen versehen, welche über eine Kette miteinander gekuppelt sind. Die Kette umschlingt ein Kettenrad. Dieses ist mit einem bogensegmentartigen Stiftrad starr verbunden, in dessen Stiftzähne ein Treibrad eingreift, welches starr mit einem weiteren Rad verbunden ist. Dieses Rad wird über einen Treibriemen von einem Motor angetrieben. Die Zylinder-räume hinter den Arbeitskolben sind durch einen Umlaufkanal verbunden, durch den die in diesen Räumen befindliche Flüssigkeit treten kann. Beim Lauf des Motors zieht die Kette einen Arbeitskolben nach hinten, wobei die hinter dem Arbeitskolben befindliche Flüssigkeit den im zweiten Zylinder befindlichen Arbeitskolben nach vorn drückt und damit die vor dem Kolben befindliche Flüssigkeit fördert.

Diese Zweizylinderpumpe hat den Nachteil, daß auf Grund der hinter den Arbeitskolben befindlichen Flüssigkeit besondere Dichtelemente benötigt werden. Dadurch wird die Pumpe kompliziert und störanfällig. Außerdem entsteht durch die Anwendung von Dichtkolben ein großer Verschleiß.

Zweck der Erfindung ist es, eine Zweizylinderpumpe zu schaffen, die einfach in ihrem Aufbau und wenig störanfällig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe zu entwickeln, mit der hochviskose Flüssigkeiten annähernd pulsationsfrei gefördert werden können. Dabei soll die Pumpe so beschaffen sein, daß mit ihr auch solche Flüssigkeiten gefördert werden können, die einen großen Verschleiß der bewegten Metallteile bewirken, wie beispielsweise ein Titandioxyd-Flüssigkeitsgemisch.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zweizylinderpumpe mit einem phasenumschaltbaren Motor versehen ist. Die beiden Zylinder der Pumpe weisen jeweils ein Ein- und ein Auslaßventil auf, wobei die beiden Einlaßventile über eine gemeinsame Zuflußleitung mit einem Vorratsbehälter, der mit einem Druckpolster belastet ist, und die beiden Auslaßventile über eine gemeinsame Abflußleitung mit einem Reaktionsapparat, in den die Flüssigkeit gefördert werden soll, verbunden sind. Mit der Welle des Motors ist eine Schnecke gekuppelt, die kraftübertragend mit einem ortsfesten, drehbaren Schneckenrad in Verbindung steht. Zu diesem Zweck weist die Schnecke ein Außengewinde auf, in das das Außengewinde des Schneckenrades eingreift. Das Schneckenrad ist mit einer Gewindehülse fest verbunden. Das Schneckenrad und die Gewindehülse drehen sich um sich selbst. Die Gewindehülse ist so gelagert, daß sie ihren Standort nicht verändern kann. Sie weist in ihrer Mitte ein Innengewinde auf. In der Gewindehülse ist eine seitlich verschiebbare Spindel geführt, deren Außengewinde in das Innengewinde der Gewindehülse eingreift. Die Spindel selbst dreht sich nicht mit. Sie ist an ihren beiden Enden jeweils über eine Kolbenstange mit einem in einem Zylinder angeordneten Tauchkolben verbunden.

Bei einer Verbesserung der erfindungsgemäßen Zweizylinderpumpe ist an den beiden Kolbenstangen jeweils ein Kontaktgeber angebracht, der in der vorderen Endstellung des Tauchkolbens

- 3 -

einen mit dem Motor gekoppelten Endschalter betätigt. Zweckmäßigerweise sind die Ein- und Auslaßventile als federbelastete Kugelventile ausgebildet.

Eine weitere Verbesserung sieht vor, daß die Einlaßventile zwangsgesteuert und die Auslaßventile als federbelastete Mehrkugelventile ausgebildet sind. Vorteilhafterweise können aber auch die Ein- und Auslaßventile zwangsgesteuert sein.

Bei einer Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Zweizylinderpumpe ist dem Motor ein Getriebe nachgeschaltet, mit dem die Schnecke gekuppelt ist.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein Schnitt durch eine Zweizylinderpumpe zum annähernd pulsationsfreien Fördern eines Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisches dargestellt.

Der phasenumschaltbare Motor 1 ist kraftschlüssig mit dem Getriebe 2 verbunden. Das Getriebe 2 ist regelbar. Es ist mit einer Schnecke 3 versehen, die kraftübertragend mit einem Schneckenrad 4 in Verbindung steht. Das Schneckenrad 4 weist zu diesem Zweck ein Außengewinde auf, das in das Außengewinde der Schnecke 3 eingreift. Das Schneckenrad 4 ist mit einer Gewindehülse 17 fest verbunden. Die Gewindehülse 17 ist zwar ortsfest, jedoch drehbar gelagert. Sie dreht sich um sich selbst. Sie besitzt in ihrer Mitte ein Innengewinde. In der Gewindehülse 17 ist eine seitlich verschiebbare Spindel 5 geführt, deren Flanken in das Innengewinde der Gewindehülse 17 eingreifen.

Beim Lauf des Motors 1 dreht sich die Schnecke 3. Die Drehbewegung wird auf das Schneckenrad 4 übertragen, welches sich

- 4 -

dadurch um sich selbst dreht. Durch die Drehbewegung des Schneckenrades 4 wird die in der Gewindehülse 17 geführte Spindel 5 seitlich verschoben. Bei dieser seitlichen Verschiebung dreht sich die Spindel 5 jedoch nicht mit.

Die Spindel 5 ist an ihren beiden Enden jeweils über die Kolbenstangen 6: 6' mit den Tauchkolben 7: 7' verbunden, die in den Zylindern 8: 8' geführt sind. Durch die Kopplung der beiden Tauchkolben 7: 7' ist ihre Vorlaufgeschwindigkeit gleich ihrer Rücklaufgeschwindigkeit. Bei der Förderung eines Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisches entsteht auf Grund der Eigenschaften des Titandioxydes ein hoher Verschleiß. Durch die Anwendung von Tauchkolben ist der Verschleiß an den Kolben und den Zylindern relativ gering.

Die Zylinder 8: 8' sind mit Einlaßventilen 9: 9' und Auslaßventilen 10: 10' versehen, durch die das zu führende Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch in die Zylinder 8: 8' ein- bzw. austritt. Diese Ventile sind als federbelastete Kugelventile ausgebildet. Die beiden Einlaßventile 9: 9' sind über die Zuflußleitung 11: 11' gemeinsam mit dem Vorratsbehälter 12 verbunden, in dem das zu fördernde Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch sich befindet. Im Vorratsbehälter 12 wird durch Inertgas ein Druck von 3 atü aufrechterhalten. Durch die geringen Hubgeschwindigkeiten ist kein eindeutiges Ausbilden eines Saughubes möglich, so daß die Füllung der Zylinder 8: 8' vorwiegend durch das Druckpolster im Vorratsbehälter 12 erfolgen muß. Die beiden Auslaßventile 10: 10' sind über die Druckleitungen 13: 13' mit dem Reaktionsapparat 16 verbunden, in den das Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch gefördert werden soll. Der Druck in den Zylindern 8: 8' ist größer als die Differenz zwischen dem Druck im Vorratsbehälter 12 und der Federkraft der Einlaßventile 9: 9'.

- 5 -

An den Kolbenstangen 6 sind Kontaktgeber 14: 14' so angeordnet, daß sie in der vorderen Endstellung der Tauchkolben 7: 7' jeweils einen mit dem Motor 1 gekoppelten Endschalter 15: 15' betätigen. Bei dieser Betätigung der Endschalter 15: 15' wird der Motor 1 jeweils umgeschaltet, so daß er in der entgegengesetzten Richtung weiterläuft, wodurch dann die beiden Kolben 7: 7' in der entgegengesetzten Richtung laufen.

Beim Lauf des Motors 1 wird die Drehbewegung über das Getriebe 2 und die Schnecke 3 auf das Schneckenrad 4 übertragen, welches durch seine Drehbewegung die Spindel 5 seitlich verschiebt. Mit der seitlichen Verschiebung der Spindel 5 werden auch die Kolben 7: 7' verschoben. Dabei wird jeweils der eine Kolben in seine vordere Endstellung und der andere Kolben in seine hintere Endstellung verschoben. Bei der Verschiebung des Kolbens 7 in die vordere Endstellung wird das im Zylinder 8 befindliche Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch durch das federbelastete Auslaßventil 10 und durch die Druckleitung 13 in den Reaktionsapparat 16 gedrückt. Der Kolben 7' wird dabei gleichzeitig in seine hintere Endstellung verschoben, wobei das Einlaßventil 9' geöffnet ist und das unter Druck stehende Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch aus dem Vorratsbehälter 12 durch die Zuflußleitung 11' in den Zylinder 8' gedrückt wird. Hat der Kolben 7' seine hintere Endstellung erreicht, dann schließt die zum Einlaßventil 9' gehörende Feder dieses wieder. Erreicht der Kolben 7' seine vordere Endstellung, dann betätigt der Kontaktgeber 14' den Endschalter 15'. Durch die Betätigung des Endschaltes 15' wird der mit ihm gekoppelte Motor 1 umgeschaltet, wodurch sich dessen Drehrichtung umkehrt. Dadurch werden die beiden Kolben 7: 7' in die entgegengesetzte Richtung verschoben.

Durch die Anwendung einer Schnecke 3, eines Schneckenrades 4 und einer Spindel 5 bei der Umwandlung einer Drehbewegung in eine Längsbewegung und dem Vorschalten eines Getriebes 2 ist

- 6 -

109823/1095

es möglich, lange Hube und damit relativ lange Hubzeiten zu erreichen. So wurde bei Versuchen beispielsweise mit Zweizylinderpumpen gearbeitet, die Hubzeiten von 15 Minuten aufwiesen. Da die Umschaltung des Motors 1 in sehr kurzer Zeit erfolgt, dagegen aber sehr lange Hubzeiten vorhanden sind, tritt nur aller 15 Minuten eine kurzzeitige Förderpause ein. Dadurch erfolgt die Förderung annähernd pulsationsfrei.

Mit Hilfe dieser Zweizylinderpumpe können sehr hochviskose Flüssigkeiten gefördert werden. So konnte bei Versuchen festgestellt werden, daß ein Titandioxyd-Äthylenglykol-Gemisch gefördert werden kann, das 60 Gew.% Titandioxyd enthält.

Durch die geringe Kolbengeschwindigkeit entsteht ein geringer Verschleiß. Dadurch wird eine hohe Betriebsstundenzahl der Vorrichtung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Zweizylinderpumpe zum annähernd pulsationsfreien Fördern von hochviskosen Flüssigkeiten, insbesondere eines Titan-dioxyd-Äthylenglykol-Gemisches, die mit einem phasenum-schaltbaren Motor versehen ist und deren beide Zylinder jeweils ein Ein- und ein Auslaßventil aufweisen, wobei die beiden Einlaßventile über eine gemeinsame Zuflußleitung mit einem Vorratsbehälter, der mit einem Druckpolster belastet ist, und die beiden Auslaßventile über eine gemeinsame Abflußleitung mit einem Reaktionsapparat, in den die Flüssigkeit gefördert werden soll, verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Welle des Motors (1) eine Schnecke (3) gekoppelt ist, die kraftübertragend mit einem ortsfesten, drehbaren Schneckenrad (4) in Verbindung steht, welches mit einer Gewindehülse (17) fest verbunden ist, die in ihrer Mitte ein Innengewinde aufweist, wobei in der Gewindehülse (17) eine seitlich verschiebbare Spindel (5) geführt ist, die an ihren beiden Enden jeweils über eine Kolbenstange (6: 6') mit einem in einem Zylinder (8: 8') angeordneten Tauchkolben (7: 7') verbunden ist.
2. Zweizylinderpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Kolbenstangen (6: 6') jeweils ein Kontakt-geber (14: 14') angebracht ist, der in der vorderen End-stellung der Tauchkolben (7: 7') einen mit dem Motor (1) gekoppelten Endschalter (15: 15') betätigt.
3. Zweizylinderpumpe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein- und Auslaßventile (9: 10) als federbelastete Kugelventile ausgebildet sind.

4. Zweizylinderpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile (9: 9') zwangsgesteuert sind und die Auslaßventile (10: 10') als federbelastete Mehrkugelventile ausgebildet sind.
5. Zweizylinderpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein- und Auslaßventile (9: 10) zwangsgesteuert sind.
6. Zweizylinderpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Motor (1) ein Getriebe (2) nachgeschaltet ist, mit dem die Schnecke (3) gekoppelt ist.

